

(11)特許出願公開番号

特開平11-320602

(43)公開日 平成11年(1999)11月24日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

FI

**B 2 9 C 45/07**

**B 2 9 C 45/07**

45/17

45/17

45/50

45/50

45/66

45/66

H02K 7/14

H0 2K 7/14

 $\mathbb{Z}$ 

審査請求 未請求 請求項の数7 O/L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-134092

(22)出願日 平成10年(1998)5月15日

(71)出願人 000003458

東芝機械株式会社

東京都中央区銀座4丁目2番11号

(72)発明者 戸谷 次延

静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式  
会社沼津事業所内

(72)発明者 佐々木 潔

静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式  
会社沼津事業所内

(72)発明者 飯村 幸生

静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式  
会社沼津事業所内

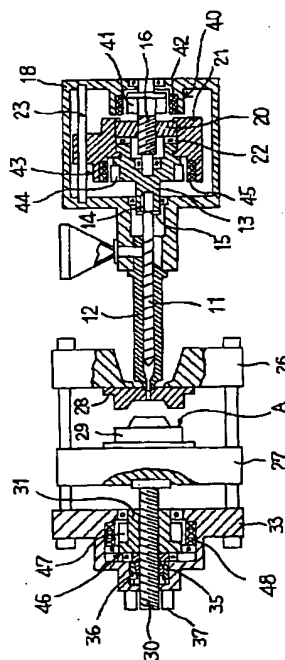
(74)代理人 弁理士 浜田 治雄

(54)【発明の名称】 射出成形機の電動機

(57)【要約】 (修正有)

【課題】負荷に見合ったトルクを発生し、効率的に射出成形を行う。

【解決手段】永久磁石を取付けた回転子をスクリュの駆動軸に一体的に取付け、スクリュを進退移動する射出駆動用永久磁石型同期電動機40、スクリュ回転駆動する可塑性計量駆動用の永久磁石型同期電動機43、及び回転子を移動ダイブレードの駆動軸に一体的に取付け、移動ダイブレードを進退移動させる型締駆動用の永久磁石型同期電動機46のうち、いずれかの電動機又は組合わせて射出成形を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定ダイブレードに対し移動ダイブレードを進退自在に対向配置して金型の開閉および型締めを行う型締装置と、この型締装置の一侧に設けられた加熱バレル内に進退かつ回転自在に挿通されたスクリュを駆動して金型キャビティ内に熔融樹脂を供給する射出装置とを備えた射出成形機において、前記スクリュの駆動手段として、永久磁石型同期電動機が多極からなる第1の回転子をスクリュの駆動軸に一体的に取付け、この第1の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第1の固定子コイルを構成配置してなる前記スクリュを進退移動させる射出駆動用の電動機、永久磁石型同期電動機が多極からなる第2の回転子をスクリュの駆動軸に一体的に取付け、この第2の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第2の固定子コイルを構成配置してなる前記スクリュを回転駆動させる可塑化計量駆動用の電動機、および前記移動ダイブレードの移動手段として、永久磁石型同期電動機が多極からなる第3の回転子をダイブレードの駆動軸に一体的に取付け、この第3の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第3の固定子コイルを構成配置してなる前記移動ダイブレードを進退移動させる型締駆動用の電動機のうち、いずれか1つの電動機またはそれらの電動機の組合わせを設けることを特徴とする射出成形機の電動機。

【請求項2】 射出駆動用の電動機は、回転および進退自在にスクリュを嵌挿した加熱バレルを固定保持する射出ブラケットに、永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第1の固定子コイルを一体的に配設し、この第1の固定子コイルに対向し、前記射出ブラケットに回転自在に配設された第1のボールねじに、前記永久磁石型同期電動機が多極からなる第1の回転子を一体的に結合した構成からなる請求項1記載の射出成形機の電動機。

【請求項3】 可塑化計量駆動用の電動機は、第1のボールねじと噛合する第1のナット部材を一体的に固着して収納するスラストボックスに、永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第2の固定子コイルを一体的に取付け、この第2の固定子コイルと対向し、前記スラストボックスに回転自在に収納され、前記スクリュに連結するスクリュ駆動軸に、前記永久磁石型同期電動機が多極からなる第2の回転子を一体的に取付けた構成からなる請求項1記載の射出成形機の電動機。

【請求項4】 型締駆動用の電動機は、移動ダイブレードに一体的に取付けられた第2のボールねじおよび前記第2のボールねじに噛合する第2のナット部材を回転自在に配設したエンドプレートに、永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第3の固定子コイルを一体的

に取付け、この第3の固定子コイルと対向し、前記第2のナット部材に、前記永久磁石型同期電動機が多極からなる第3の回転子を一体的に取付けた構成からなる請求項1記載の射出成形機の電動機。

【請求項5】 加熱バレルを取付けた射出ブラケットがベース上を摺動可能に設けられ、前記加熱バレルに挿通されたスクリュの後端に、ボールねじ部およびスプライン部を設けた駆動軸を連結し、前記射出ブラケットのボールねじ部と対応する位置に、前記ボールねじ部に螺合するナット部材を設けると共に、このナット部材の外周部に永久磁石型同期電動機が多極からなる第1の回転子を一体的に取付け、この第1の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第1の固定子コイルを構成配置してなる射出駆動用の電動機を設けると共に、前記駆動軸のスプライン部にスプライン嵌合する中空の回転駆動軸を設け、この回転駆動軸の外周部に永久磁石型同期電動機が多極からなる第2の回転子を一体的に取付け、この第2の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第2の固定子コイルを構成配置してなる可塑化計量駆動用の電動機を設けることを特徴とする請求項1記載の射出成形機の電動機。

【請求項6】 加熱バレルを取付けた射出ブラケットがガイドバーに沿って移動可能に設けられ、前記加熱バレルに挿通されたスクリュの後端に、スプライン部を設けた第1の駆動軸を連結し、前記第1の駆動軸のスプライン部とスプライン嵌合する中空部を一端に有し、他端にタイミングブリーを設けた第2の駆動軸を結合し、前記第2の駆動軸の中空部と対応する外周位置に、永久磁石型同期電動機が多極からなる第1の回転子を一体的に取付け、この第1の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第1の固定子コイルを構成配置してなる射出駆動用の電動機を設けると共に、前記第2の駆動軸のタイミングブリーを設けた他端に対し、永久磁石型同期電動機が多極からなる第2の回転子を設け、この第2の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第2の固定子コイルを構成配置してなる可塑化計量駆動用の電動機を設け、前記可塑化計量駆動用の電動機の前記第2の回転子にタイミングブリーを設けて、前記第2の駆動軸のタイミングブリーとタイミングベルトを介して回転駆動するように構成することを特徴とする請求項1記載の射出成形機の電動機。

【請求項7】 移動ダイブレードの移動手段として、固定ダイブレードの一部にボールねじの一端をベアリングを介して回転自在に挿着保持すると共に、ボールねじの他端を移動ダイブレードの一部に挿通固定したナット部材に螺合し、前記固定ダイブレードに挿着したボールねじの一端部に対し、永久磁石型同期電動機が多極からなる第3の回転子を一体的に取付け、この第3の回転子と

対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第3の固定子コイルを構成配置してなる型締駆動用の電動機を設けてなる請求項1記載の射出成形機の電動機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電動機により駆動制御する射出成形機に係り、特に永久磁石を利用した多極からなる回転子と複数の多相巻線構造とした固定子とからなる同期電動機を、射出成形機の型締装置や射出装置の可動部材駆動用として適用する射出成形機の電動機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の電動機すなわち電気サーボモータにより駆動する射出成形機において、型開閉動作や射出動作は、電動機の回転運動をボールねじやリンク機構を使用して、直線運動または近似直線運動に変換しており、歯車列やチェーン・スプロケットやタイミングベルト等の動力伝達機構により駆動を行っている。

【0003】また、射出成形機のスクリュ回転駆動についても同様であり、電動機の回転運動を、歯車列やチェーン・スプロケットやタイミングベルト等の動力伝達機構を介してスクリュ駆動軸に動力伝達を行っている。

【0004】しかるに、従来における電動機駆動方式の射出成形機として、例えば図5に示す構成からなるものが知られている。

【0005】すなわち、図5に示す電動機駆動方式の射出成形機は、回転および進退自在にスクリュ11を嵌挿した加熱バレル12を固着保持する射出ブラケット18に一体的に配設された第1の固定子コイル19と、前記第1の固定子コイルに対向し前記射出ブラケット内に回転自在に配設された第1のボールねじ16に一体的に結合する第1の回転子17とにより構成された射出駆動用の電動機を備え、また前記第1のボールねじ16と噛合する第1のナット部材20を一体的に固着して収納するスラストボックス21に一体的に取付けられた第2の固定子コイル25と、前記第2の固定子コイルと対向し前記スラストボックスに回転自在に収納され前記スクリュに連結するスクリュ駆動軸13に一体的に取付けられた第2の回転子24とにより構成された可塑化計量駆動用の電動機を備え、さらに移動ダイブプレート27に一体的に取付けられた第2のボールねじ30と、前記第2のボールねじに噛合する第2のナット部材31を回転自在に配設収納したエンドプレート33に一体的に取付けられた第3の固定子コイル34と、前記第3の固定子コイル34と対向し前記第2のナット部材に一体的に取付けられた第3の回転子32とにより構成された型締駆動用の電動機をそれぞれ備えることを特徴とするものである（特公平2-55214号公報）。

【0006】なお、図5に示す構成において、前記スク

リュ11は、キー14および割りカラー15により、駆動軸13に対し一体的に取付けられている。

【0007】また、前記スラストボックス21は、内部に前記第1のナット部材20と共にスラストベアリング22が収納されており、前記ナット部材20の前進によるスラスト荷重を受けるように構成されている。一方、前記スラストボックス21の回転を防止すると共に前記第1のナット部材20およびスクリュ11の回転によるスラストボックス21の移動を案内するガイド軸23が設けられている。

【0008】さらに、固定ダイブプレート26と移動ダイブプレート27には、それぞれ固定金型28と移動金型29が取付けられており、前記両金型28、29が金型接合面Aで接合した時に、金型キャビティを形成するように構成されている。

【0009】そして、前記第2のボールねじ30の外周をロックするブレーキシュー35と、前記ブレーキシュー35を前記ボールねじ30の外周に押付けるためのクサビ36と、前記クサビ36をブレーキシュー35に押付けまたは解除するための電動または油圧シリンダユニット37とがそれぞれ設けられている。

【0010】このように構成された電動機駆動方式の射出成形機は、エンドプレート33に取付けた第3の固定子コイル34への通電が行われると、第3の回転子32が取付けられている第2のナット部材31が回転し、第2のボールねじ30すなわち移動ダイブプレート27が前進し、両金型28、29が金型接合面Aで接合する。この際、第3の固定子コイル34への通電を制御し、前記両金型28、29が所定の押圧力で型締めが行われ、両金型28、29が接合すると、シリンダユニット37がクサビ36を押圧し、ブレーキシュー35が前記第2のボールねじ30をロックする。従って、第3の固定子コイル34への通電が停止しても、必要な型締力が保持されて緩むことはない。

【0011】一方、射出側は、スラストボックス21に一体的に取付けてある第2の固定子コイル25への通電により、第2の回転子24が取付けられている駆動軸13すなわちスクリュ11を回転させ、ホッパから供給される材料を溶融しながら加熱バレル12内を移送して、これをスクリュ11の前方に計量蓄積する。この間に、スクリュ11は、後退限位置となり、前述した型締めが完了すると、前記計量した材料を射出すべく前進移動する。この前進移動は、射出ブラケット18に取付けられた第1の固定子コイル19への通電制御により、第1のボールねじ16を回転させ、このねじ16に噛合する第1のナット部材20すなわちこれに連なるスクリュ11を前方へ押圧する。

【0012】このようにして、射出が行われ、キャビティ内の材料の冷却固化が終了すると、シリンダユニット37がクサビ36を引き抜き、ブレーキシュー35が第

2のボールねじ30のロックを解除する。次いで、第3の固定子コイル34に前記型締時と逆向きの通電が行われて、前記ねじ30が後退し、型開きが行われる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、前記従来における射出成形機の駆動源である電動機、特に電気サーボモータにおいては、負荷容量が大幅に変化するため、発生トルクの増大を可能とすることが要求される。

【0014】このため、従来の射出成形機におけるサーボモータとしては、例えば1台のサーボモータにより大トルクを発生させる場合には、大型のアンプが必要となり、射出成形機の許容し得るスペースから見て、その設置は極めて困難となる。

【0015】そこで、サーボモータを複数台設けて、それぞれ同一の駆動軸に対しベルト掛け等により結合構成することも実施されている。しかしながら、この場合も、設置スペースの問題を生じるばかりでなく、複数台のサーボモータに対するベルト駆動部品や制御用検出器等の付帯部品が必要とされ、設備コストが増大すると共に、その制御操作も煩雑となる等の難点がある。

【0016】特に、同一の駆動軸に独立した複数台のサーボモータを結合する場合には、各サーボモータの固定子側の励磁コイルのコイルエンド部分の磁気回路が無駄なスペースとなり、サーボモータの駆動軸の寸法が長くなり、駆動装置全体の構成が大形化する難点がある。

【0017】そこで、本発明者等は、鋭意研究を重ねた結果、永久磁石を利用した多極からなる回転子と複数の多相巻線とした固定子とからなる同期電動機を、射出成形機の型締装置や射出装置の可動部材駆動用として適用することにより、前記射出成形機の各可動部材の駆動容量に見合った発生トルクの増大を容易に達成することができると共に、全体的な装置構成も小形化することができ、しかも効率的かつ経済的な電動機制御を達成することができることを突き止めた。

【0018】従って、本発明の目的は、同一軸に複数台の電動機を結合した場合と同様の機能を有する小形の電動機構成とし、それぞれ負荷トルクに見合ったトルクを発生し得るように発生トルクの可変制御を容易に行うことができると共に、効率的かつ経済的な射出成形の運転制御を簡便に達成することができる射出成形機の電動機を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明に係る射出成形機の電動機は、固定ダイブレードに対し移動ダイブレードを進退自在に対向配置して金型の開閉および型締めを行う型締装置と、この型締装置の一側に設けられた加熱バレル内に進退かつ回転自在に挿通されたスクリュを駆動して金型キャビティ内に溶融樹脂を供給する射出装置とを備えた射出成形機において、前記スクリュの駆動手段として、永久磁石型同期電

動機が多極からなる第1の回転子をスクリュの駆動軸に一体的に取付け、この第1の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第1の固定子コイルを構成配置してなる前記スクリュを進退移動させる射出駆動用の電動機、永久磁石型同期電動機が多極からなる第2の回転子をスクリュの駆動軸に一体的に取付け、この第2の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第2の固定子コイルを構成配置してなる前記スクリュを回転駆動させる可塑化計量駆動用の電動機、および前記移動ダイブレードの移動手段として、永久磁石型同期電動機が多極からなる第3の回転子をダイブレードの駆動軸に一体的に取付け、この第3の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第3の固定子コイルを構成配置して、前記移動ダイブレードを進退移動させる型締駆動用の電動機のうち、いずれか1つの電動機またはそれらの組み合わせを設けることを特徴とする。

【0020】この場合、前記射出駆動用の電動機は、回転および進退自在にスクリュを嵌挿した加熱バレルを固定保持する射出ブラケットに、永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第1の固定子コイルを一体的に配設し、この第1の固定子コイルに対向し、前記射出ブラケットに回転自在に配設された第1のボールねじに、前記永久磁石型同期電動機が多極からなる第1の回転子を一体的に結合した構成とすることができる。

【0021】また、前記可塑化計量駆動用の電動機は、第1のボールねじと噛合する第1のナット部材を一体的に固着して収納するスラストボックスに、永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第2の固定子コイルを一体的に取付け、この第2の固定子コイルと対向し、前記スラストボックスに回転自在に収納され、前記スクリュに連結するスクリュ駆動軸に、前記永久磁石型同期電動機が多極からなる第2の回転子を一体的に取付けた構成とすることができる。

【0022】さらに、前記型締駆動用の電動機は、移動ダイブレードに一体的に取付けられた第2のボールねじおよび前記第2のボールねじに噛合する第2のナット部材を回転自在に配設したエンドプレートに、永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第3の固定子コイルを一体的に取付け、この第3の固定子コイルと対向し、前記第2のナット部材に、前記永久磁石型同期電動機が多極からなる第3の回転子を一体的に取付けた構成とすることができる。

【0023】一方、前記加熱バレルを取付けた射出ブラケットがベース上を摺動可能に設けられ、前記加熱バレルに挿通されたスクリュの後端に、ボールねじ部およびスプライン部を設けた駆動軸を連結し、前記射出ブラケットのボールねじ部と対応する位置に、前記ボールねじ部に螺合するナット部材を設けると共に、このナット部

材の外周部に永久磁石型同期電動機が多極からなる第1の回転子を一体的に取付け、この第1の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第1の固定子コイルを構成配置してなる射出駆動用の電動機を設けると共に、前記駆動軸のスプライン部にスプライン嵌合する中空の回転駆動軸を設け、この回転駆動軸の外周部に永久磁石型同期電動機が多極からなる第2の回転子を一体的に取付け、この第2の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第2の固定子コイルを構成配置してなる可塑化計量駆動用の電動機を設けた構成とすることもできる。

【0024】また、前記加熱バレルを取付けた射出ブラケットがガイドバーに沿って移動可能に設けられ、前記加熱バレルに挿通されたスクリュの後端に、スプライン部を設けた第1の駆動軸を連結し、前記第1の駆動軸のスプライン部とスプライン嵌合する中空部を一端に有し、他端にタイミングブリーを設けた第2の駆動軸を結合し、前記第2の駆動軸の中空部と対応する外周位置に、永久磁石型同期電動機が多極からなる第1の回転子を一体的に取付け、この第1の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第1の固定子コイルを構成配置してなる射出駆動用の電動機を設けると共に、前記第2の駆動軸のタイミングブリーを設けた他端に対し、永久磁石型同期電動機が多極からなる第2の回転子を設け、この第2の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第2の固定子コイルを構成配置してなる可塑化計量駆動用の電動機を設け、前記可塑化計量駆動用の電動機の前記第2の回転子にタイミングブリーを設けて、前記第2の駆動軸のタイミングブリーとタイミングベルトを介して回転駆動するように構成することもできる。

【0025】さらに、前記移動ダイブレードの移動手段として、固定ダイブレードの一部にボールねじの一端をベアリングを介して回転自在に挿着保持すると共に、ボールねじの他端を移動ダイブレードの一部に挿通固定したナット部材に螺合し、前記固定ダイブレードに挿着したボールねじの一端部に対し、永久磁石型同期電動機が多極からなる第3の回転子を一体的に取付け、この第3の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第3の固定子コイルを構成配置してなる型締駆動用の電動機を設けた構成とすることもできる。

【0026】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る射出成形機の電動機の実施例につき、添付図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0027】実施例1

図1は、本発明における射出成形機の電動機の一実施例

を示す概略側面断面図である。

【0028】本実施例における電動機を適用した射出成形機10の構成は、前記図5に示す従来の電動機駆動方式の射出成形機の基本的構成と共通するものであり、従って同一の構成部分については同一の参照符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0029】すなわち、図1に示す実施例において、射出駆動用の電動機40は、回転および進退自在にスクリュ11を嵌挿した加熱バレル12を固定保持する射出ブラケット18に、永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第1の固定子コイル42を一体的に配設し、この第1の固定子コイル42に対向し、前記射出ブラケット18に回転自在に配設された第1のボールねじ16に、前記永久磁石型同期電動機が多極からなる第1の回転子41を一体的に結合した構成からなる。

【0030】また、可塑化計量駆動用の電動機43は、前記第1のボールねじ16と噛合する第1のナット部材20を一体的に固着して収納するスラストボックス21に、永久磁石型同期電動機が多極からなる第2の固定子コイル45を一体的に取付け、この第2の固定子コイル45と対向し、前記スラストボックス21に回転自在に収納され、前記スクリュ11に連結するスクリュ駆動軸13に、前記永久磁石型同期電動機が多極からなる第2の回転子44を一体的に取付けた構成からなる。

【0031】さらに、型締駆動用の電動機46は、移動ダイブレード27に一体的に取付けられた第2のボールねじ30および前記第2のボールねじ30に噛合する第2のナット部材31を回転自在に配設したエンドプレート33に、永久磁石型同期電動機が多極からなる第3の固定子コイル48を一体的に取付け、この第3の固定子コイル48と対向し、前記第2のナット部材31に、前記永久磁石型同期電動機が多極からなる第3の回転子47を一体的に取付けた構成からなる。

【0032】その他の構成は、前述した図5に示す射出成形機の構成と同じである。

【0033】このように、射出成形機10の射出駆動用の電動機40、可塑化計量駆動用の電動機43および型締駆動用の電動機46を、それぞれ永久磁石を利用した多極からなる回転子と複数の多相巻線構造とした固定子とからなる同期電動機により構成することにより、各可動部材の駆動容量に見合った発生トルクを得るようにそれぞれ選択制御することができ、電動機の運転効率の向上と共に経済的な運転を容易に達成することができる。

【0034】実施例2

図2は、本発明における射出成形機の電動機の別の実施例を示す概略側面断面図である。

【0035】本実施例においては、射出駆動用の電動機と可塑化計量駆動用の電動機との制御を、相互に同期させる等の煩雑な制御を要することなく、容易に制御する

ことができ、しかもスクリュ背圧を精度良く、適正な可塑化計量動作を達成することができる電動機を適用した射出成形機を示すものである。

【0036】すなわち、図2において、参照符号50は射出装置を示し、この射出装置50はノズル51を設けた加熱バレル52を取付けてなる射出ブラケット53がベース54上を摺動可能に設けられている。前記加熱バレル52の内径面には、スクリュ55が回転自在にかつ軸方向に所定距離移動可能に装着されている。前記スクリュ55の後端には、ボールねじ部56およびその後のスプライン部57を設けた駆動軸58が連結されている。そして、前記射出ブラケット53には、ボールねじ部56に対応する位置に、前記ボールねじ部56に螺合するナット部材59を設けると共に、このナット部材59の外周部に永久磁石型同期電動機60の多極からなる第1の回転子61を一体的に取付け、この第1の回転子61と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第1の固定子コイル62を構成配置して、射出駆動用の電動機60を構成する。

【0037】一方、前記駆動軸58のスプライン部57は、スプライン嵌合する中空の回転駆動軸63が設けられ、この回転駆動軸63の外周部に永久磁石型同期電動機の多極からなる第2の回転子65を一体的に取付け、この第2の回転子65と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第2の固定子コイル66を構成配置して、可塑化計量駆動用の電動機64を構成する。なお、前記回転駆動軸63の中空部は、計量時にスクリュ55の前方に蓄積される溶融樹脂材料の圧力によって後退するスクリュ55、すなわち駆動軸58の移動を吸収し得るように機能する。

【0038】このように構成された本実施例の射出駆動用の電動機60および可塑化計量駆動用の電動機64を使用する射出成形機によれば、射出工程において、射出駆動用の電動機60に通電を行うと、第1の回転子61と共にナット部材59が回転し、この回転がナット部材59を介して螺合している駆動軸58のボールねじ部56に推力となって伝達され、駆動軸58すなわちスクリュ55が前進して、スクリュ55の前方に蓄積している溶融樹脂材料をノズル51から射出することができる。

【0039】次いで、可塑化計量工程において、可塑化計量駆動用の電動機64に通電を行うと、第2の回転子65と共に回転駆動軸63が回転し、この回転駆動軸63とスプライン嵌合している駆動軸58のスプライン部57を介して駆動軸58が回転する。この場合、射出駆動用の電動機60は駆動されず、スクリュ55すなわち駆動軸58はスクリュ55の前方に計量蓄積されている溶融樹脂材料の樹脂圧力により回転しながら後退させられ、回転駆動軸63の中空部内へ後退する。

【0040】この間に、前記スクリュ55に付加する背圧は、可塑化計量駆動用の電動機64と射出駆動用の電

動機60とを、互いに同期させ、複雑な制御を行う必要がなく、射出駆動用の電動機60のみの制御により、スクリュ55の前方に計量蓄積されている溶融樹脂材料を押圧するだけでよい。

【0041】そして、本実施例においても、前述した実施例と同様に、射出成形機の射出駆動用の電動機60と可塑化計量駆動用の電動機64とを、それぞれ永久磁石を利用した多極からなる回転子と複数の多相巻線構造とした固定子とからなる同期電動機により構成することにより、各可動部材の駆動容量に見合った発生トルクを得るようにそれぞれ選択制御することができ、電動機の運転効率の向上と共に経済的な運転を容易に達成することができる。

### 【0042】実施例3

図3は、本発明における射出成形機の電動機のさらに別の実施例を示す概略側面断面図である。

【0043】本実施例においては、前記実施例2と同様に、射出駆動用の電動機と可塑化計量駆動用の電動機との制御を、相互に同期させる等の煩雑な制御を要することなく、容易に制御することができ、しかもスクリュ背圧を精度良く、適正な可塑化計量動作を達成することができる電動機を適用した射出成形機を示すものである。

【0044】すなわち、図3において、参照符号70は射出装置を示し、この射出装置70はスクリュ71を回転自在にかつ軸方向に所定距離移動可能に嵌挿した加熱バレル72が射出ブラケット73に固着されている。スクリュ71の後端には、前記実施例2と同様に、永久磁石型同期電動機の多極からなる第1の回転子（図示せず）を一体的に取付け、この第1の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第1の固定子コイル（図示せず）を構成配置してなる射出駆動用の電動機74を設けて、この電動機74を射出駆動用電動機取付部75に取付けた構成とする。そして、前記射出駆動用電動機取付部75に回転自在に装着された第1の駆動軸76の一端が、前記スクリュ71の後端に連結され、前記第1の駆動軸76の他端はスプライン部77を形成している。

【0045】一方、前記射出駆動用の電動機74の第1の回転子は、ナット部材を形成しており、この第1の回転子のナット部材に螺合するボールねじ部78を外径面に設けると共に、内径面に前記第1の駆動軸76のスプライン部77がスプライン嵌合する中空部79を一端に有し、他端にタイミングブリー80を設けた第2の駆動軸81が結合される。そして、この第2の駆動軸81に対しては、前記実施例2と同様に、永久磁石型同期電動機の多極からなる第2の回転子（図示せず）を設け、この第2の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第2の固定子コイル（図示せず）を構成配置してなる可塑化計量駆動用の電動機82を設けて、この電動機82を可塑化計量駆動用

電動機取付部83に取付けた構成とする。

【0046】しかるに、前記可塑化計量駆動用の電動機82には、前記第2の回転子にその動力を伝達するために、タイミングブリー84が設けてあり、タイミングベルト85により前記第2の駆動軸81のタイミングブリー80を回転させるように構成されている。なお、参照符号86は、射出ブラケット73、射出駆動用電動機取付部75および可塑化計量駆動用電動機取付部83におけるスクリュ71の軸方向の移動をそれぞれガイドするためのガイドバーを示す。

【0047】このように構成された本実施例の射出駆動用の電動機74および可塑化計量駆動用の電動機82を使用する射出成形機によれば、射出工程において、射出駆動用の電動機74に通電を行うと、第1の回転子の回転に伴いこれに螺合するボールねじ部78に推力となって伝達され、可塑化計量駆動用電動機取付部83を取付けたまま第2の駆動軸81すなわちスクリュ71が前進して、スクリュ71の前方に蓄積している溶融樹脂材料をノズルから射出することができる。

【0048】次いで、可塑化計量工程において、可塑化計量駆動用の電動機82に通電を行うと、第2の回転子の回転に伴い、タイミングブリー84、タイミングベルト85、タイミングブリー80を介して第2の駆動軸81が回転し、この第2の駆動軸81とスプライン嵌合している第1の駆動軸76のスプライン部77を介して第1の駆動軸76が回転し、スクリュ71が回転して溶融樹脂材料の可塑化計量が行われる。

【0049】この間に、前記射出駆動用の電動機74は駆動されず、スクリュ71すなわち第1の駆動軸76はスクリュ71の前方に計量蓄積されている溶融樹脂材料の樹脂圧力により回転しながら後退させられ、射出駆動用の電動機取付部75を取付けたまま第1の駆動軸76のスプライン部77は、第2の駆動軸81の一端に形成した中空部79内へ後退する。そして、スクリュ71に付加する背圧は、可塑化計量駆動用の電動機82と射出駆動用の電動機74とを、互いに同期させ、複雑な制御を行う必要がなく、射出駆動用の電動機74のみの制御により、スクリュ71の前方に計量蓄積されている溶融樹脂材料を押圧するだけでよい。

【0050】本実施例においても、前記実施例と全く同様に、射出成形機の射出駆動用の電動機74と可塑化計量駆動用の電動機82とを、それぞれ永久磁石を利用した多極からなる回転子と複数の多相巻線構造とした固定子とからなる同期電動機により構成することにより、各可動部材の駆動容量に見合った発生トルクを得るようにそれぞれ選択制御することができ、電動機の運転効率の向上と共に経済的な運転を容易に達成することができる。

#### 【0051】実施例4

図4は、本発明における射出成形機の電動機の他の実施

例を示す概略側面断面図である。

【0052】本実施例においては、型開閉駆動用および型締駆動用の電動機として適用したものである。

【0053】すなわち、図4において、参照符号90は固定金型91を保持する固定ダイブレードを示し、この固定ダイブレード90に対向して移動金型93を保持する移動ダイブレード92が、タイバー94を介して進退移動可能に構成配置されている。タイバー94の一端は固定ダイブレード90に固定され、その他端は移動ダイブレード92に挿通され、その先端部に形成したねじ部94aに対しこの移動ダイブレード92の外側面に取付けたハーフナットまたはハーFRING95を啗合させて、前記移動ダイブレード92との結合固定を行うように構成されている。

【0054】しかるに、前記固定ダイブレード90に対し移動ダイブレード92を進退可能に移動させる手段として、固定ダイブレード90の一部にボールねじ96の一端をベアリング97を介して回転自在に挿着保持すると共に、ボールねじ96の他端を移動ダイブレード92の一部に挿通固定したナット部材98に螺合する。そして、前記固定ダイブレード90に挿着したボールねじ96の一端部に対し、前記実施例1と同様に、永久磁石型同期電動機99の多極からなる第3の回転子（図示せず）を一体的に取付け、この第3の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機99の複数の多相巻線からなる第3の固定子コイル（図示せず）を構成配置してなる型締駆動用の電動機99を設けて、この電動機99を前記固定ダイブレード90の外側面に取付けた構成とする。

【0055】このように構成された本実施例の型締駆動用の電動機99を使用する射出成形機の型締装置100においては、固定ダイブレード90に対し移動ダイブレード92を進退させて金型91、93の開閉操作を行う場合と、型閉じ後においてタイバー94を介して移動ダイブレード92の結合固定操作を行う場合とにおいて、それぞれ電動機99の発生トルクを調整制御して、適正な型締制御を達成することができる。

【0056】以上、本発明の好適な実施例について説明したが、本発明は前記実施例に限定されことなく、本発明の精神を逸脱しない範囲内において、多くの設計変更を行うことが可能である。

#### 【0057】

【発明の効果】前述したように、本発明に係る射出成形機の電動機は、固定ダイブレードに対し移動ダイブレードを進退自在に対向配置して金型の開閉および型締めを行う型締装置と、この型締装置の一側に設けられた加熱バレル内に進退かつ回転自在に挿通されたスクリュを駆動して金型キャビティ内に溶融樹脂を供給する射出装置とを備えた射出成形機において、前記スクリュの駆動手段として、永久磁石型同期電動機99の多極からなる第1の回転子をスクリュの駆動軸に一体的に取付け、この第1

10

20

30

40

50

の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第1の固定子コイルを構成配置してなる前記スクリュを進退移動させる射出駆動用の電動機、永久磁石型同期電動機の多極からなる第2の回転子をスクリュの駆動軸に一体的に取付け、この第2の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第2の固定子コイルを構成配置してなる前記スクリュを回転駆動させる可塑化計量駆動用の電動機、および前記移動ダイブレードの移動手段として、永久磁石型同期電動機の多極からなる第3の回転子を移動ダイブレードの駆動軸に一体的に取付け、この第3の回転子と対向する外周位置に前記永久磁石型同期電動機の複数の多相巻線からなる第3の固定子コイルを構成配置してなる前記移動ダイブレードを進退移動させる型締駆動用の電動機のうち、いずれか1つの電動機またはそれらの電動機の組合わせを設けた構成とすることにより、それぞれ負荷トルクに見合ったトルクを得るように発生トルクの可変制御を容易に行うことができると共に、コンパクトな電動機構成によって、効率的かつ経済的な射出成形の運転制御を簡便に達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る射出成形機の電動機の一実施例を示す概略側面断面図である。

【図2】本発明に係る射出成形機の電動機の別の実施例を示す概略側面断面図である。

【図3】本発明に係る射出成形機の電動機のさらに別の実施例を示す概略側面断面図である。

【図4】本発明に係る射出成形機の電動機の実施例を示す概略側面断面図である。

【図5】従来の電動機駆動方式の射出成形機の構成例を示す概略側面断面図である。

【符号の説明】

- 10 射出成形機
- 11 スクリュ
- 12 加熱バレル
- 13 駆動軸
- 14 キー
- 15 割りカラー
- 16 第1のボールねじ
- 18 射出ブラケット
- 20 第1のナット部材
- 21 スラストボックス
- 22 スラストベ어링
- 23 ガイド軸
- 26 固定ダイブレード
- 27 移動ダイブレード
- 28 固定金型
- 29 移動金型
- 30 第2のボールねじ

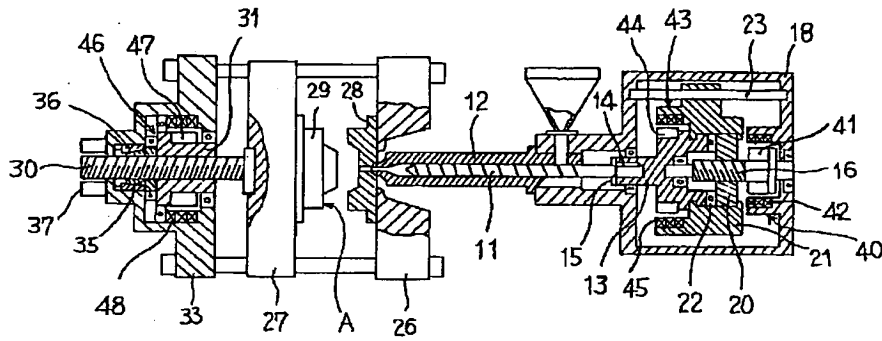
- 31 第2のナット部材
- 33 エンドプレート
- 35 ブレーキシュー
- 36 クサビ
- 37 シリンダユニット
- 40 射出駆動用の電動機
- 41 第1の回転子
- 42 第1の固定子コイル
- 43 可塑化計量用の電動機
- 44 第2の回転子
- 45 第2の固定子コイル
- 46 型締駆動用の電動機
- 47 第3の回転子
- 48 第3の固定子コイル
- 50 射出装置
- 51 ノズル
- 52 加熱バレル
- 53 射出ブラケット
- 54 ベース
- 55 スクリュ
- 56 ボールねじ部
- 57 スプライン部
- 58 駆動軸
- 59 ナット部材
- 60 射出駆動用の電動機
- 61 第1の回転子
- 62 第1の固定子コイル
- 63 回転駆動軸
- 64 可塑化計量用の電動機
- 65 第2の回転子
- 66 第2の固定子コイル
- 70 射出装置
- 71 スクリュ
- 72 加熱バレル
- 73 射出ブラケット
- 74 射出駆動用の電動機
- 75 射出駆動用電動機取付部
- 76 第1の駆動軸
- 77 スプライン部
- 78 ボールねじ
- 79 中空部
- 80 タイミングブーリ
- 81 第2の駆動軸
- 82 可塑化計量用の電動機
- 83 可塑化計量用電動機取付部
- 84 タイミングブーリ
- 85 タイミングベルト
- 86 ガイドバー
- 90 固定ダイブレード
- 91 固定金型



- 92 移動ダイブレード  
 93 移動金型  
 94 タイバー  
 94 a ねじ部  
 95 ハーフナット (ハーフリング)

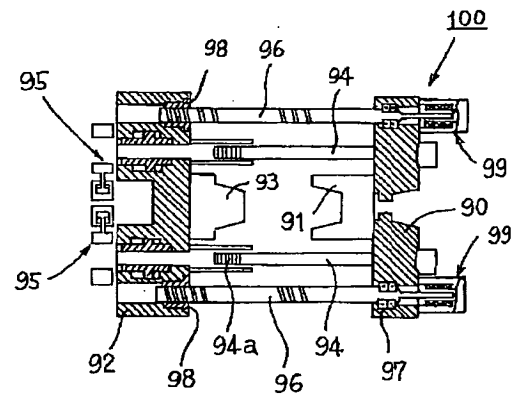
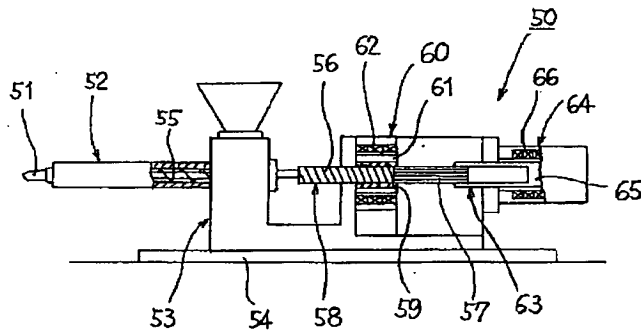
- \* 96 ボールねじ  
 97 ベアリング  
 98 ナット部材  
 99 型締駆動用の電動機  
 \* 100 型締装置

【図1】

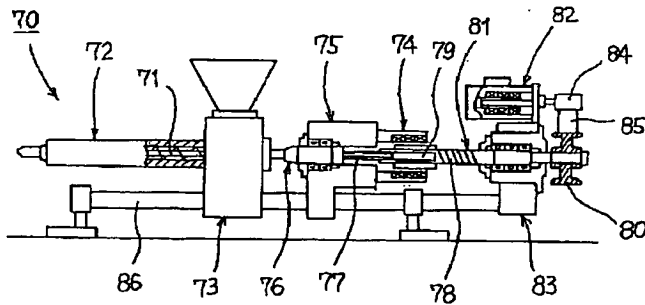


【図2】

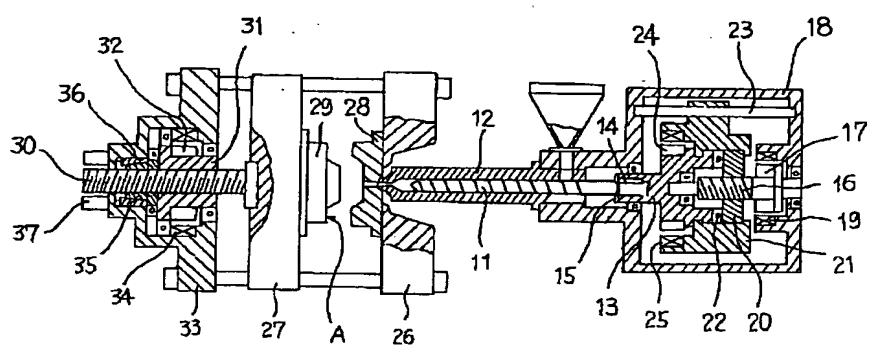
【図4】



【図3】



【図5】




---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 2 K 21/12

識別記号

F I  
H 0 2 K 21/12

M